

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-062325

(43)Date of publication of application : 08.03.1996

(51)Int.Cl. G01S 13/524

G01S 15/04

G01S 15/52

(21)Application number : 06-305815 (71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 09.12.1994 (72)Inventor : YANAGIMOTO TOSHIMITSU

(30)Priority

Priority number : 06154234

Priority date : 13.06.1994

Priority country : JP

(54) MOVING TARGET DETECTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the detecting ratio of moving target, and reduce the erroneous alarming ratio by adding various processings from received signal after frequency analysis by use of a removing band changing with time.

CONSTITUTION: A frequency analyzing part 1 calculates the frequency and spectrum level of an input signal. The reverberation component is removed from the input signal after frequency analysis by a time reverberation removing processing part 2 by use of a removing band changing with time, the background noise level is determined from the input signal from which the reverberation is removed to set a threshold, and the input signal exceeding the threshold is extracted by a spectrum level threshold processing part 3. Whether it is a moving target or not is judged from the time continuity of the input signal exceeding the threshold by a signal length threshold processing part 5. Further, whether it is the moving target or not is judged from the Doppler frequency fluctuation with time of the input signal processed by the signal length threshold processing part 4 by a Doppler frequency fluctuation threshold processing part 5.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 09.12.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.03.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The frequency-analysis section which detects a frequency and spectrum level by the frequency analysis of the input signal which transmitted the pulse signal of an acoustic wave or an electromagnetic wave, reflected and has returned from the target, In moving-target detection equipment equipped with the spectrum level threshold processing section which extracts an input signal with the spectrum level which sets up a threshold in quest of background-noise level from an input signal, and exceeds this threshold It is prepared between said frequency-analysis section and said spectrum level threshold processing section. The time amount adjustable reverberation removal processing section which removes a reverberation component from the input signal after frequency analysis by the removal band which changes with time amount so that it may become so narrow that bandwidth becomes a long distance widely for a short distance focusing on transmit frequencies, The signal length threshold processing section which judges whether it is a moving target from the time continuity of the input signal which the input signal which exceeds a spectrum level threshold by said spectrum level threshold processing section is inputted, and exceeds this spectrum level threshold, the amount threshold processing section of Doppler frequency drifts which judges whether it is a moving target from the time amount of Doppler frequency drifts of the input signal which the input signal processed by said signal length threshold processing section was inputted, and was processed in said signal length threshold processing section -- since -- the moving-target detection equipment characterized by being constituted.

[Claim 2] Said signal length threshold processing section extracts the continuous ringing which entered continuously on the time-axis for every frequency among the

input signals exceeding the spectrum level threshold inputted from said spectrum level threshold processing section. Set up the predetermined gate in the time amount progress direction from the signal length calculation section which computes the signal length of this continuous ringing, and the end time of said continuous ringing, and the signal group by which entailment is carried out into this gate is unified with said continuous ringing. The signal length judging section which extracts an input signal with the signal length of predetermined signal length within the limits beforehand memorized among the signal length which asked in the signal integrated section which corrects the signal length which asked by said signal length calculation section, and said signal integrated section as a candidate of a target signal, Moving-target detection equipment according to claim 1 characterized by preparation *****.

[Claim 3] The amount calculation section of Doppler frequency drifts which computes the amount of Doppler frequency drifts of the input signal which extracted said amount threshold processing section of Doppler frequency drifts from the signal length judging section of said signal length threshold processing section, with the amount judging section of Doppler frequency drifts which outputs an input signal with the amount of Doppler frequency drifts of amount within the limits of Doppler frequency drifts beforehand memorized among the amounts of Doppler frequency drifts computed by said amount calculation section of Doppler frequency drifts as a target signal since a migration eye sample Moving-target detection equipment according to claim 1 characterized by preparation *****.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 6 2 3 2 5

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 3 月 8 日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 S 13/524

15/04

8907 - 2 F

15/52

8907 - 2 F

審査請求 有 請求項の数 3 O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 305815

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 12 月 9 日

(31) 優先権主張番号 特願平 6 - 154234

(32) 優先日 平 6 (1994) 6 月 13 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72) 発明者 柳本 利光

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式
会社内

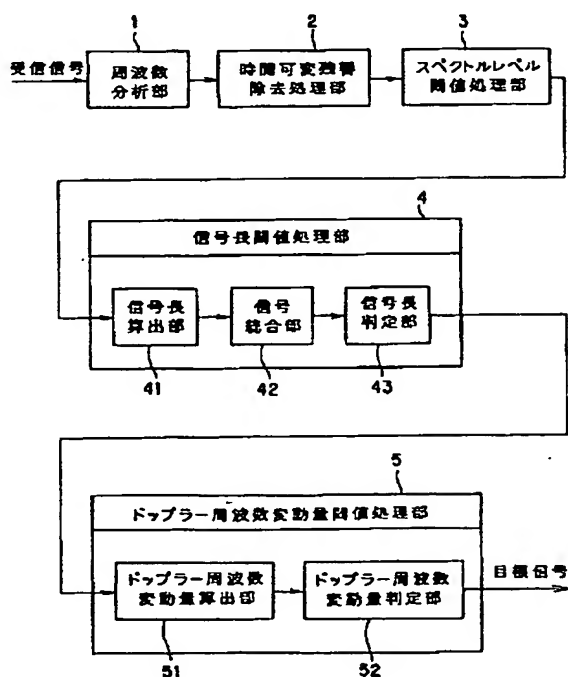
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 移動目標検出装置

(57) 【要約】

【目的】 目標の誤警報率を低減しつつ検出率の向上を可能にする移動目標検出装置を提供する。

【構成】 目標から反射して戻ってきた受信信号の周波数分析により受信信号の周波数およびスペクトルレベルを算出する周波数分析部 1 と、帯域幅が送信周波数を中心として近距離では広く遠距離になるほど狭くなるように時間と共に変化する除去帯域を用いて周波数分析後の受信信号から残響成分を除去する時間可変残響除去処理部 2 と、この残響除去された受信信号から背景雑音レベルを求めて閾値を設定し、該閾値を越える受信信号を抽出するスペクトルレベル閾値処理部 3 と、前記閾値を越える入力信号の時間的連続性から移動目標か否かを判定する信号長閾値処理部 4 と、信号長閾値処理部 4 で処理された受信信号の時間的なドップラー周波数変動量から移動目標か否かを判定するドップラー周波数変動量閾値処理部 5 とから構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 音波あるいは電磁波のパルス信号を送信し、目標から反射して戻ってきた受信信号の周波数分析により周波数およびスペクトルレベルを検出する周波数分析部と、受信信号から背景雑音レベルを求めて閾値を設定し、この閾値を越えるスペクトルレベルを持つ受信信号を抽出するスペクトルレベル閾値処理部と、を備えた移動目標検出装置において、

前記周波数分析部と前記スペクトルレベル閾値処理部との間に設けられ、帯域幅が送信周波数を中心として近距離では広く遠距離になるほど狭くなるように時間と共に変化する除去帯域により周波数分析後の受信信号から残響成分を除去する時間可変残響除去処理部と、

前記スペクトルレベル閾値処理部によりスペクトルレベル閾値を越える受信信号が入力され、該スペクトルレベル閾値を越える受信信号の時間的連続性から移動目標か否かを判定する信号長閾値処理部と、

前記信号長閾値処理部により処理された受信信号が入力され、前記信号長閾値処理部で処理された受信信号の時間的なドップラー周波数変動量から移動目標か否かを判定するドップラー周波数変動量閾値処理部と、から構成されたことを特徴とする移動目標検出装置。

【請求項 2】 前記信号長閾値処理部は、前記スペクトルレベル閾値処理部より入力されてきたスペクトルレベル閾値を越える受信信号のうち各周波数毎に時間軸上で連続して入ってきた連続信号を抽出し、該連続信号の信号長を算出する信号長算出部と、前記連続信号の終了時刻から時間経過方向に所定のゲートを設定し、該ゲート内に内含される信号群を前記連続信号と統合して、前記信号長算出部により求めた信号長を修正する信号統合部と、前記信号統合部で求めた信号長のうち、予め記憶されている所定の信号長範囲内の信号長を持つ受信信号を目標信号の候補として抽出する信号長判定部と、を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の移動目標検出装置。

【請求項 3】 前記ドップラー周波数変動量閾値処理部は、

前記信号長閾値処理部の信号長判定部より抽出した受信信号のドップラー周波数変動量を算出するドップラー周波数変動量算出部と、

前記ドップラー周波数変動量算出部により算出したドップラー周波数変動量のうち予め記憶してあるドップラー周波数変動量範囲内のドップラー周波数変動量を持つ受信信号を移動目標本来の目標信号として出力するドップラー周波数変動量判定部と、を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の移動目標検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、音波あるいは電磁波を応用した移動目標検出装置に関し、特に目標からの反射

波データにより目標を自動検出する移動目標検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の移動目標検出装置は、空中であればパルス状電波を送信し、水中であればパルス状音波を送信し、目標に反射して戻ってきた受信信号からドップラー偏移を検出するため周波数分析を行い周波数およびスペクトルレベル値を求め、それと周波数分析誤の受信信号の背景雑音レベルから求めた閾値とを比較し、閾値を越えるスペクトルレベル値を持つ受信信号を移動目標の信号として検出するものである。そして、このような装置の目標検出においては、誤警報率を増加させずに検出率の向上を図ることが重要な課題の一つとされており、下述するような従来技術が知られている。

【0003】 図 6 は、特開平 4-52584 号公報に示された従来の移動目標検出装置の構成を示すブロック図である。

【0004】 図 6 に示される移動目標検出装置は、速度検出回路 101 で自分（装置自身）の速度を検出し、帯域阻止フィルタ制御回路 102 にて、音波あるいは電磁波のパルス信号の送信周波数と自分の速度とから残響スペクトルを算出し、算出した残響スペクトルを抑圧する適応型フィルタ特性を決定し、さらに可変帯域阻止フィルタ 103 で、前記適応型フィルタ特性に従って阻止帯域を可変し受波信号に含まれる残響成分を抑制する。

【0005】 このようにして、目標信号と残響信号が混在している受信信号は、可変帯域阻止フィルタ 103 にて残響が阻止され、検波回路 104 を経てゲート回路 105 にてスペクトルレベル閾値処理により目標信号が抽出される。これらの処理により、水中あるいは空中に存在する散乱体による残響は除去される。

【0006】 図 7 は、特開昭 56-127685 号公報に示された、海面残響を原因とする誤警報を低減する従来の移動目標検出装置を説明するための図である。

【0007】 移動目標の検出において、遠距離における探知は、目標信号のみの検出が可能であるが、近距離になるに従って、海面反射の信号レベルが増大し、海面反射の誤警報が発生してくる。

【0008】 そこで図 7 に示すように、海面反射の誤警報を除去するために、初探知においては送信後の受信信号レベルを、2 回目以降の探知においては目標信号直前の受信信号レベルを閾値とし、閾値を越えた信号を目標信号として出力する。これらの処理により、海面反射の影響は除去される。

【0009】 図 8 は、特開平 2-205789 号公報に示された、探信間相関処理により誤警報を低減する従来の移動目標検出装置の構成を示すブロック図である。

【0010】 図 8 に示される移動目標検出装置では、受信信号は、整相回路 201 および分波回路 202 を経て、周波数セルごとに分波され、分波信号は、ピーク検

出回路 203 にて、振幅最大の分波セルを検出し、記憶回路 204 にて記憶される。そして、探信ごとに、現探信の振幅最大分波セルと前探信の振幅最大分波セルとを比較回路 205 にて比較し、この比較結果がある範囲内に含まれていれば、ゲート回路 206 にてスペクトルレベル閾値処理により目標信号として出力し、記憶回路 204 に記憶されている振幅最大分波セルを更新する。これらの処理により誤警報の低減が図られている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の移動目標検出装置において、図 6 に示した残響除去方式に関しては、自分の速力および入力信号レベルの変化に対しては、考慮がなされているが、残響の時間的変動に関しては、考慮されておらず、近距離では残響帯域が残響除去帯域を越えてしまい、誤警報の増加を招き、遠距離では目標が残響除去帯域に入り、目標の未検出を招く虞れがあるという問題がある。

【0012】また、図 7、図 8 に基づく信号検出方式に関しては、探信間にて検出信号の持つドップラー値の相関を取ることや、海面残響を自動検出し、海面残響に基づき適応的に信号検出の閾値を算出することにより、検出率の向上と誤警報の低減を図ることができるが、この検出方式では、入力データに対して、入力ごとに閾値をかけ、単純に閾値を越えた信号を目標とするため、閾値を越える雑音等が目標として検出されてしまうという問題がある。

【0013】そこで本発明は、上記従来技術の有する問題点に鑑み、目標の誤警報率を低減しつつ検出率の向上を可能にする移動目標検出装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、音波あるいは電磁波のパルス信号を送信し、目標から反射して戻ってきた受信信号の周波数分析により周波数およびスペクトルレベルを検出する周波数分析部と、受信信号から背景雑音レベルを求めて閾値を設定し、この閾値を越えるスペクトルレベルを持つ受信信号を抽出するスペクトルレベル閾値処理部と、を備えた移動目標検出装置において、前記周波数分析部と前記スペクトルレベル閾値処理部との間に設けられ、帯域幅が送信周波数を中心として近距離では広く遠距離になるほど狭くなるように時間と共に変化する除去帯域により周波数分析後の受信信号から残響成分を除去する時間可変残響除去処理部と、前記スペクトルレベル閾値処理部によりスペクトルレベル閾値を越える受信信号が入力され、該スペクトルレベル閾値を越える受信信号の時間的連続性から移動目標か否かを判定する信号長閾値処理部と、前記信号長閾値処理部により処理された受信信号が入力され、前記信号長閾値処理部で処理された受信信号の時間的なドップラー周波数変動量から移動目標か否か

を判定するドップラー周波数変動量閾値処理部と、から構成されたことを特徴とする。

【0015】前記移動目標検出装置において、前記信号長閾値処理部は、前記スペクトルレベル閾値処理部より入力されてきたスペクトルレベル閾値を越える受信信号のうち各周波数毎に時間軸上で連続して入ってきた連続信号を抽出し、該連続信号の信号長を算出する信号長算出部と、前記連続信号の終了時刻から時間経過方向に所定のゲートを設定し、該ゲート内に含まれる信号群を前記連続信号と統合して、前記信号長算出部により求めた信号長を修正する信号統合部と、前記信号統合部で求めた信号長のうち、予め記憶されている所定の信号長範囲内の信号長を持つ受信信号を目標信号の候補として抽出する信号長判定部と、を備えたことを特徴とする。

【0016】前記ドップラー周波数変動量閾値処理部は、前記信号長閾値処理部の信号長判定部より抽出した受信信号のドップラー周波数変動量を算出するドップラー周波数変動量算出部と、前記ドップラー周波数変動量算出部により算出したドップラー周波数変動量のうち予め記憶してあるドップラー周波数変動量範囲内のドップラー周波数変動量を持つ受信信号を移動目標本来の目標信号として出力するドップラー周波数変動量判定部と、を備えたことを特徴とする。

【0017】

【作用】上記のとおり構成された本発明では、移動目標が水中にあれば音波を、空中にあれば電磁波を送信し、移動目標に反射した受信信号を周波数分析部にて信号処理を行ない、受信信号の周波数およびスペクトルレベルを算出し、時間可変残響除去処理部に出力する。

【0018】時間可変残響除去処理部は、送信信号による残響成分を除去するため、時間と共に残響除去帯域が変化する時間可変残響除去処理を行ない、スペクトルレベル閾値処理部に出力する。

【0019】スペクトルレベル閾値処理部は、背景雑音レベルからスペクトルレベル閾値を求め、入力信号を閾値処理し、信号長閾値処理部に出力する。

【0020】信号長閾値処理部は、入力信号の信号長を算出し、信号終了時刻から時間経過方向にゲートを設定し、そのゲート内に他の入力信号が含まれている場合、信号がスペクトルレベル閾値処理により分断されたものと判断し、それら入力信号を全て統合し、信号長を再算出する。その後、予め記憶されている信号長範囲を信号長閾値として、入力信号を閾値処理し、ドップラー周波数変動量閾値処理部に出力する。

【0021】ドップラー周波数変動量閾値処理部は、入力信号のドップラー周波数変動量を算出し、予め記憶されているドップラー周波数変動量範囲をドップラー周波数変動量閾値として、入力信号を閾値処理し、目標信号として出力する。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0023】図1は、本発明の移動目標検出装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【0024】本実施例における移動目標検出装置は、図1に示すように、音波あるいは電磁波のパルス信号が送信された後、目標から反射して戻ってきた受信信号が入力され、この受信信号の周波数分析をFFT処理などで行なって受信信号の周波数およびスペクトルレベルを算出する周波数分析部1と、帯域幅が送信周波数を中心として近距離では広く遠距離になるほど狭くなるように時間と共に変化する除去帯域を用いて周波数分析部1による周波数分析後の受信信号から残響成分を除去する時間可変残響除去処理部2と、時間可変残響除去処理部2により残響除去処理された受信信号から背景雑音レベルを求めて閾値を設定し、この閾値を越えるスペクトルレベルを持つ受信信号を抽出するスペクトルレベル閾値処理部3と、スペクトルレベル閾値処理部3によりスペクトルレベル閾値を越える受信信号が入力され、このスペクトルレベル閾値を越える受信信号の時間的連続性から移動目標か否かを判定する信号長閾値処理部4と、信号長閾値処理部4により処理された受信信号が入力され、この信号長閾値処理部4で処理された受信信号の時間的なドップラー周波数変動量から移動目標か否かを判定するドップラー周波数変動量閾値処理部5と、から構成される。

【0025】信号長閾値処理部4は、スペクトルレベル閾値処理部3より入力されてきたスペクトルレベル閾値を越える受信信号のうち各周波数毎に時間軸上で連続して入力されてくる連続信号の信号長を算出する信号長算出部41と、前記連続信号の終了時刻から時間経過方向に所定のゲートを設定し、該ゲート内に含まれる信号群を前記受信信号と統合して、信号長算出部41により求めた信号長を修正する信号統合部42と、信号統合部41で求めた信号長のうち、予め記憶されている所定の信号長範囲内の信号長を持つ受信信号を目標信号の候補として抽出する信号長判定部43と、から構成される。

【0026】また、ドップラー周波数変動量閾値処理部5は、信号長閾値処理部4の信号長判定部43より抽出した受信信号のドップラー周波数変動量を算出するドップラー周波数変動量算出部51と、ドップラー周波数変動量算出部51により算出したドップラー周波数変動量のうち予め記憶してあるドップラー周波数変動量範囲内のドップラー周波数変動量を持つ受信信号を移動目標本来の目標信号として出力するドップラー周波数変動量判定部52と、から構成される。

【0027】次に、図1乃至図5を参照して、本実施例の動作について説明する。

【0028】図2は時間可変残響除去処理部2の動作を説明するための図、図3はスペクトルレベル閾値処理部

3の動作を説明するための概略図、図4は信号長閾値処理部4の動作を説明するための概略図、図5はドップラー周波数変動量閾値処理部5の動作を説明するための図である。

【0029】水中あるいは空中にある移動目標を検出するために、水中であれば音波のパルス信号を送信し、空中であれば電磁波のパルス信号を送信し、それに対する受信信号が周波数分析部1に入力する。周波数分析部1では、入力された受信信号の周波数分析をFFT処理等で行い、受信信号の周波数およびスペクトルレベルを算出し、それを受信信号と共に時間可変残響除去処理部2に出力する。

【0030】時間可変残響除去処理部2は、例えば図2に残響除去帯域2cとして示すように、帯域幅が送信周波数を中心として近距離では広く遠距離になるほど狭くなるように時間と共に変化する除去帯域を用いて周波数分析後の受信信号から残響成分を除去する。すなわち、まず特に影響の大きい近距離における反射波のサイドローレベルによる誤探知が低減される。

【0031】図2にて説明すると、受信信号2aおよび受信信号2bのうち、残響除去帯域2c内に在る受信信号2aが除去され、受信信号2bは残響除去帯域2cの外にあるので除去されず、スペクトルレベル閾値処理部3に出力される。

【0032】スペクトルレベル閾値処理部3は、残響成分が除去された受信信号から背景雑音レベルを算出してこの背景雑音レベルに対して閾値を定めこれをスペクトルレベル閾値とする。そして、スペクトルレベル閾値を越える受信信号を目標信号の候補として抽出し、信号長閾値処理部4に出力する。

【0033】図3にて説明すると、受信信号3aと受信信号3bのうち、受信信号3aはスペクトルレベル閾値3c未満であるので除去され、受信信号3bはスペクトルレベル閾値3c以上であるので除去されず抽出され、信号長閾値処理部4の信号長算出部41に出力される。

【0034】信号長閾値処理部4のうち信号長算出部41は、入力されてきたスペクトルレベル閾値を越える受信信号のうち、各周波数毎に時間軸上で連続して入力されてくる連続信号を同一の移動目標からの信号と判断し、その連続信号の開始時刻（開始位置）と終了時刻（終了位置）から連続信号の信号長を算出し（図4にて受信信号4b）、信号統合部42に出力する。

【0035】信号統合部42は、目標までの距離および環境条件に起因する多重伝搬や雑音等や、スペクトルレベル閾値処理部3での処理により目標信号が複数に分断されているかもしれない点を考慮して、信号長閾値処理部4に入力されてきたスペクトルレベル閾値を越える受信信号のうち、各周波数毎に時間軸上で連続して入力されてきた連続信号の終了時刻から時間経過方向に所定の距離ゲート（図4中符号4h）を設定し、その距離ゲー

ト内に含まれる信号群を前記連続信号と統合し、信号長を再算出して信号長判定部43に出力する。

【0036】すなわち図4に示すように、受信信号4fの終了位置から設定された信号長距離ゲート4h内には受信信号4gが含まれているので、受信信号4fは受信信号4gを統合し、受信信号4f'となる。

【0037】信号長判定部43は、移動目標の長さ、伝搬および信号処理での伸張から想定される移動目標の信号長の範囲を予め記憶しており、信号統合部42で求めた信号長のうち、その予め記憶された信号長範囲内の信号長を持つ受信信号を目標信号の候補として、再度抽出し、ドップラー周波数変動量閾値処理部5のドップラー周波数変動量算出部51に出力する。

【0038】図4にて説明すると、信号長最小閾値4dと信号長最大閾値4eとの間の信号長を持つ受信信号が信号長判定部43で抽出される。したがって、信号長最小閾値4d未満である受信信号4a、信号長最大閾値4e以上である受信信号4cは除去され、信号長最小閾値4dと信号長最大閾値4eとの範囲内の受信信号4bは除去されず目標信号の候補として抽出される。

【0039】ドップラー周波数変動量閾値処理部5のうちのドップラー周波数変動量算出部51は、入力された目標信号の候補のドップラー周波数変動量を算出し、ドップラー周波数変動量判定部52に出力する。

【0040】ドップラー周波数変動量判定部52は、移動目標のドップラー周波数変動量の範囲を予め記憶しており、そのドップラー周波数変動量の範囲内にあるドップラー周波数変動量を持つ受信信号を移動目標本来の目標信号として出力する。

【0041】図5にて説明すると、受信信号5aと受信信号5bのうち、ドップラー周波数変動量閾値5cを越えている受信信号5aは削除され、ドップラー周波数変動量閾値5c以下である受信信号5bは目標信号として抽出される。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、帯域幅が送信周波数を中心として近距離では広く遠距離になるほど狭くなるように時間と共に変化する除去帯域を用いて周波数分析後の受信信号から残響成分を除去し、その除去処理をした受信信号について閾値処理をし、さらに閾値を越えるスペクトルレベルを持つ受信信号について、信号長の判定処理、ドップラー変動量の判定処理を行な

うように構成し、かつ、信号長の判定処理において閾値処理で信号が分断されているかもしれない点を考慮して信号の統合処理を付加したことにより、移動目標の検出率の向上と誤警報率の低減を図ることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の移動目標検出装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】時間可変残響除去処理部の動作を説明するための図である。

【図3】スペクトルレベル閾値処理部の動作を説明するための概略図である。

【図4】信号長閾値処理部の動作を説明するための概略図である。

【図5】ドップラー周波数変動量閾値処理部の動作を説明するための図である。

【図6】特開平4-52584号公報に示された従来の移動目標検出装置の構成を示すブロック図である。

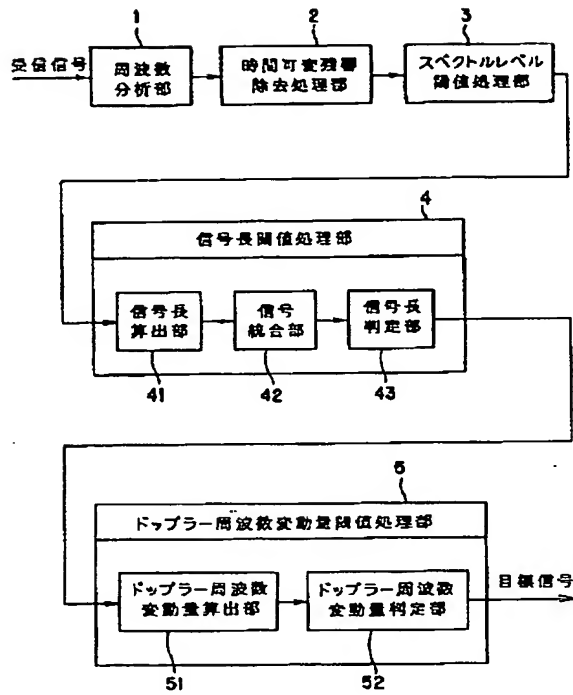
【図7】特開昭56-127685号公報に示された、海面残響を原因とする誤警報を低減する従来の移動目標検出装置を説明するための図である。

【図8】特開平2-205789号公報に示された、探信間相関処理により誤警報を低減する従来の移動目標検出装置の構成を示すブロック図である。

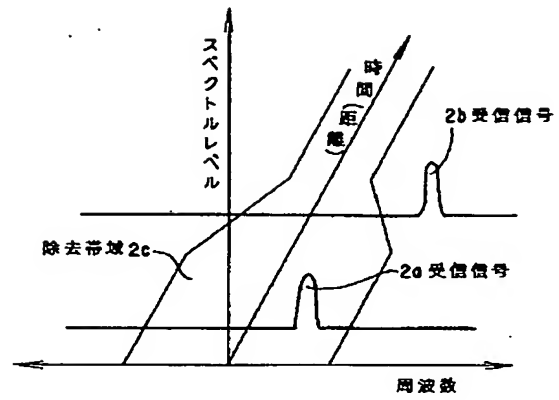
【符号の説明】

- 1 周波数分析部
- 2 時間可変残響除去処理部
- 3 スペクトルレベル閾値処理部
- 4 信号長閾値処理部
- 41 信号長算出部
- 42 信号統合部
- 43 信号長判定部
- 5 ドップラー周波数変動量閾値処理部
- 51 ドップラー周波数変動量算出部
- 52 ドップラー周波数変動量判定部
- 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b, 4c, 4f, 4f', 4g, 5a, 5b 受信信号
- 4d 信号長最小閾値
- 4e 信号長最大閾値
- 4h 信号長距離ゲート
- 5c 閾値

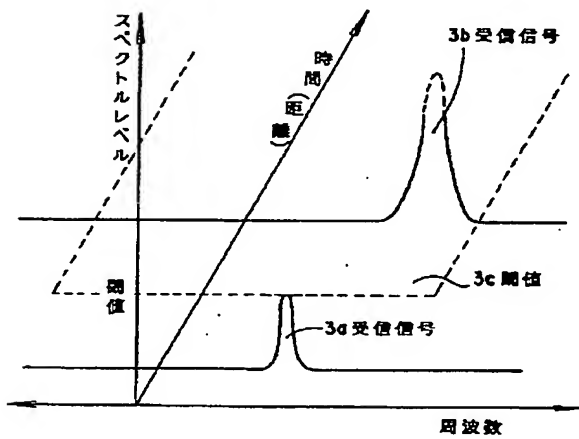
【図1】



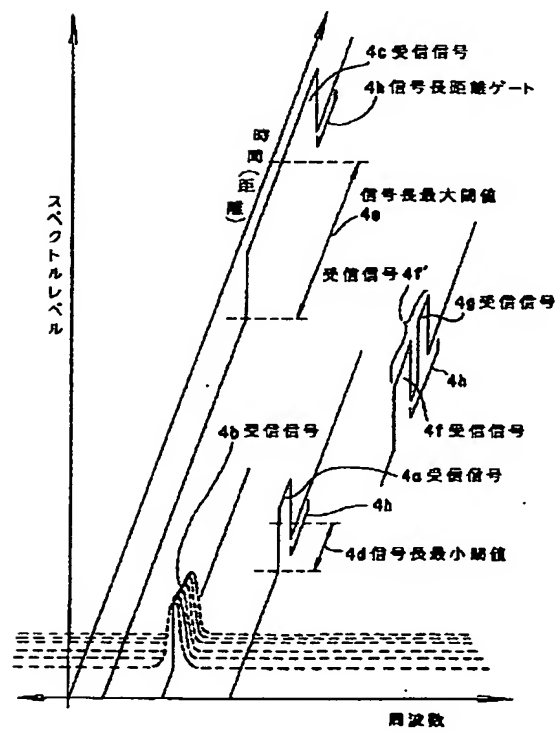
【図2】



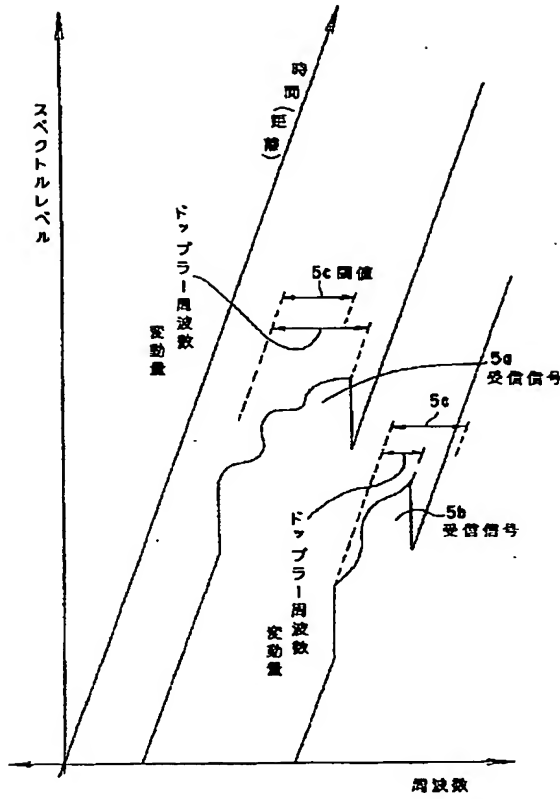
【図3】



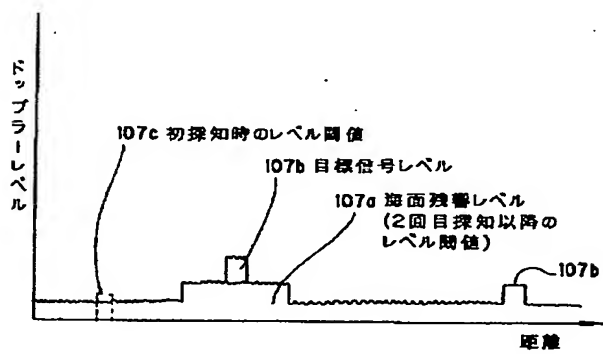
【図4】



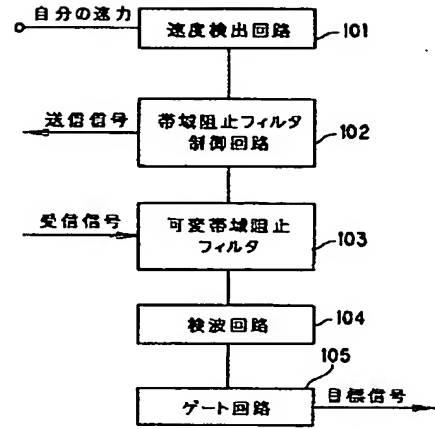
【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

